

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスクの欠陥セクタの交替処理を行う欠陥管理方法であって、ディスクを初期化した後ユーザデータを記録する時、記録開始に先立ち、または、記録開始と同時に該記録セクタの欠陥の有無を判定する欠陥判定基準を複数の基準から選択して設定するようにしたことを特徴とする光ディスクの欠陥管理方法。

【請求項2】 少なくとも2通りの前記欠陥判定基準を持ち、第1の欠陥判定基準は第2の欠陥判定基準より厳しいものとし、記録に要する時間に対する制約が相対的に緩いデータを記録するときは第1の欠陥判定基準を適用し、記録に要する時間に対する制約が相対的に厳しいデータを記録するときは第2の欠陥判定基準を適用するようにしたことを特徴とする請求項1記載の光ディスクの欠陥管理方法。

【請求項3】 各記録単位の記録に適用する欠陥判定基準を、前記複数の欠陥判定基準から選択して設定するための制御情報を、記録されるべきデータを処理する手段からデータを記録する手段に送るようにしたことを特徴とする請求項1記載の光ディスクの欠陥管理方法。

【請求項4】 各記録単位の記録に適用した欠陥判定基準を、制御情報として該記録単位とともに光ディスク上に記録するようにしたことを特徴とする請求項1記載の光ディスクの欠陥管理方法。

【請求項5】 光ディスクに記録を行う手段と、光ディスクの欠陥セクタを判定する手段と、欠陥セクタの交替処理を行う手段とを有し、該欠陥セクタを判定する手段には、欠陥判定の基準を設定して保持する手段と、該設定した欠陥判定基準に従って欠陥を検出する手段とを備え、ディスクを初期化した後ユーザデータを記録する時、記録開始に先立ち、または、記録開始と同時に、前記欠陥判定の基準を設定するようにしたことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項6】 光ディスクに記録を行う手段と、光ディスクの欠陥セクタを判定する手段と、欠陥セクタの交替処理を行う手段とを有し、該欠陥セクタを判定する手段には、欠陥判定の基準を保持する複数の欠陥判定基準保持手段と、該複数の欠陥判定基準から1つを設定する欠陥判定基準選択手段と、該設定した欠陥判定基準に従って欠陥を検出する手段とを備え、ディスクを初期化した後ユーザデータを記録する時、記録開始に先立ち、または、記録開始と同時に、前記欠陥判定基準選択手段を設定するようにしたことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項7】 少なくとも2つの前記欠陥判定基準保持手段を有し、第1の欠陥判定基準保持手段の保持する基準は第2の欠陥判定基準保持手段の保持する基準より厳しい基準を保持し、欠陥判定基準選択手段において、記録に要する時間に対する制約が相対的に緩いデータを記録するときは第1の欠陥判定基準保持手段の保持する基準を選択し、記録に要する時間に対する制約が相対的に

厳しいデータを記録するときは第2の欠陥判定基準保持手段の保持する基準を選択して設定するようにしたことを特徴とする請求項6記載の光ディスク装置。

【請求項8】 前記欠陥判定基準選択手段において、装置外部の手段より入力される制御信号により前記欠陥判定の基準を設定するようにしたことを特徴とする請求項5または6記載の光ディスク装置。

【請求項9】 前記光ディスクに記録を行う手段において、各記録単位の記録にあたり、前記欠陥判定基準選択手段において設定した基準に関する情報を、制御情報として該記録単位とともに光ディスク上に記録するようにしたことを特徴とする請求項5または6記載の光ディスク装置。

【請求項10】 欠陥セクタの交替処理が適用される光ディスクであって、複数の欠陥判定基準の中から、各記録単位の記録に適用した欠陥判定基準に関する情報を、制御情報として記録する領域を各記録単位に関連して設けたことを特徴とする光ディスク。

【請求項11】 欠陥セクタの交替処理が適用される光ディスクであって、複数の欠陥判定基準の中から、そのディスクに対して適用される欠陥判定基準に関する情報を、制御情報として記録する領域を設けたことを特徴とする光ディスク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、光ディスク等のディスク記録媒体における欠陥管理方法に係わるものであり、より詳しくは各光ディスクにおける欠陥セクタを交替させるための欠陥判定基準に関わる情報を蓄積し得る光ディスクと蓄積された情報の利用方法に係わる。

【0002】

【従来の技術】コンピュータデータ記録用に用いられるディスク記録媒体には、最悪でも10の-12乗以下のデータ誤り率という非常に高いデータ信頼性が要求される。ディスク製造技術上、誤りの原因となる記録セクタの欠陥がたとえわずかでも避けられない実状に対応して、従来より欠陥管理方式が導入されている。ディスク記録媒体では、媒体の欠陥・傷や繰り返し書換時の劣化が発生した場合でもデータの信頼性を保証できるようにするために、欠陥管理を適用している。ディスクの製造時に生じた初期欠陥は、ディスクの初期化時に行うサーフィファイ処理で発見し、使用開始後に発生する二次欠陥は書込時のペリファイ等によって発見する。発見した欠陥は、ディスク上でユーザ領域以外に設けたスベア領域のセクタを使用して交替する。欠陥管理において、ユーザ領域とスベア領域を合わせた1組をグループと呼ぶ。

【0003】ディスク上のユーザ領域とスベア領域の配置を決めるグループの構成として、データ領域を単一グループで構成する例もあるが、データ領域を複数グルー

ブに分割した光ディスクも多い。各グループ内に発見した欠陥セクタはまずそのグループのスペア領域のセクタで交替するようにしている。スペア領域の記録容量は、ユーザデータの記録容量の数%としている例が多い。ECMA-154やECMA-201に規定された90mm光磁気ディスク規格、ECMA-272に規定されたDVD-RAM規格等がこの例である。

【0004】セクタの欠陥の有無は、セクタの物理アドレスを示すID信号や記録したデータ信号の誤り、あるいは、サーボ誤差信号から判定することができる。各セクタのIDが多重化されている場合、そのセクタのIDに所定以上誤りが発生したとき欠陥セクタと判断する。例えばDVD-RAM規格では、各セクタのIDは4重化されており、各々のIDが誤り検出機能を持つ。ID誤りは2個まで許容できるが、3個以上のID誤りが発生したセクタは信頼性に乏しいので欠陥セクタと判断する。また、記録したデータ信号の誤り有無はデータに付加した誤り訂正符号によって検出し、記録単位の中に所定数以上の誤りを含むとき欠陥と判断する。この記録単位は誤り訂正符号の範囲により、セクタであったり複数セクタからなるブロックであったりする。例えばDVD-RAM規格では、データはディスク上にセクタ単位で記録され、ECCブロックと呼ぶ16セクタ単位で誤り訂正符号化されている。ECCブロックを構成する32KB（キロバイト）のデータは、172バイト×192バイトのマトリクス状に配列されて、行方向と列方向にそれぞれ10バイトと16バイトのリードソロモン誤り訂正符号（PI，PO）が付加されて、積符号を構成している。PIはセクタ内で完結するように配置されており、PIにより再生データの行方向の誤りバイト数が検出できる。その数から各行の信頼性を判断し、セクタ毎、あるいは、ブロック毎に欠陥の有無を判定する。例えば、行内に4バイト以上の誤りを含む行がセクタ内に4行以上、又は、ブロック内に6行以上あるときは、それぞれのセクタやブロックが欠陥と判断する。さらに、サーボ状態に対しては、トラッキング誤差信号などのサーボ誤差信号の大きさが規定以上になり、データ記録に要求されるサーボの安定性確保が困難となる場合に欠陥セクタと判断する。

【0005】欠陥管理における欠陥セクタの交替には、一般に、スリップ交替とリニア交替の2種類の方法が用いられている。スリップ交替は初期欠陥に対して適用する。ディスクのサーティファイ時に欠陥セクタを発見するとそのセクタは使用せず代わりに次のセクタを使用する。ディスクドライブ装置では、ディスクのデータの入ったセクタにアクセスするためには、データに付随する論理アドレスをセクタの位置を示す物理アドレスに変換し、IDにその物理アドレスを有するセクタにアクセスする処理を経る。スリップ交替したときには、論理アドレスに対応する物理アドレス番号が1ずつずれていく、

つまり、スリップする。スリップ交替は各グループ内で行われる。例えば、ユーザ領域の2カ所で、それぞれmセクタとnセクタのスリップ交替が発生すると、そのグループのユーザ領域末尾が(m+n)セクタ分だけスペア領域先頭にずれ込む。スリップ交替が発生すると、交替したセクタ以後の全てのセクタで、物理アドレスと論理アドレスの対応が交替セクタ数だけずれることになる。スリップ交替した初期欠陥は、初期欠陥リスト（PDL：Primary Defect List）に登録する。リストは各エントリーに欠陥セクタの物理アドレスを登録する。物理アドレスと論理アドレスの対応づけはディスクの初期化時にだけ行うことができるので、スリップ交替は初期欠陥のみに対して適用する。

【0006】リニア交替は、二次欠陥に対して適用する。欠陥セクタを使用しない代わりにスペア領域の予備セクタを使用する。使用中、スペア領域に交替されたブロックがさらに別のスペアブロックに交替されることもあり得る。交替先のセクタには交替元のセクタと同じ論理アドレスが付く。リニア交替はまず同一グループ内で行われる。例えばユーザ領域の2カ所で、それぞれmブロックとnブロックのリニア交替が発生すると、スペア領域の未使用部の先頭から順にmブロックとnブロックを使用する。同一グループのスペア領域を使い切ったときは他のグループのスペア領域を使うようにすることも可能である。リニア交替した二次欠陥は、二次欠陥リスト（SDL：Secondary Defect List）に登録する。リストは各エントリーに欠陥セクタとその交替セクタの物理アドレスを登録する。リニア交替した場合、欠陥を持つ論理アドレスのセクタへアクセスする度にスペア領域の交替セクタへアクセスしては戻ることになるので、二次欠陥が存在したときの平均転送レートは大きく低下する。欠陥リストPDL、SDLのセットは、ディスク内周側と外周側の制御情報領域に、ディスクの構造情報と共に欠陥管理領域として多重化して配置される。

【0007】初期欠陥と二次欠陥を判定する基準に関し、記録装置では次のような設定が一般的である。ディスクは初期欠陥を検出して登録するとき最良の状態であり、以後、経時変化やユーザの使用が重なるにしたがって、汚れたり傷が付いたり特性劣化したりして欠陥が増加する。そこで初期欠陥は二次欠陥よりも相対的に厳しい基準で判定して交替処理しておいて、少し汚損や劣化が加わっても二次欠陥と判定されないようにする。また、二次欠陥は初期欠陥より相対的に緩い基準で判定するものの、記録後に少し汚損や劣化が加わってもその後の再生時に誤り訂正が不可能とならないよう誤り訂正可能限界に対して余裕を持った基準で判定する。このように初期欠陥と二次欠陥の判定基準を変えて設定している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来の光ディスクは、主としてコンピュータデータ記録用に用いられていたためデータ信頼性を向上することに注力され、誤りの原因となる記録セクタの欠陥に対して、スベアセクタによる交替処理を主体とする欠陥管理が導入されてきた。近年光ディスクの容量拡大に伴い、DVDなどビデオ記録用に用途が拡大されている。コンピュータデータ記録用のデータファイル(PCファイル)は、わずかの誤りも許容されないで、信頼性の高い記録が必要である。これに対して、ビデオ記録用やオーディオ記録用に使用されるデータファイル(AVファイル)は、連続的に入力されるデータをリアルタイムに記録する必要がある。ただし、再生した映像や音声が感覚的に許容できる程度の乱れなら許される場合もあり、コンピュータデータ記録用のファイルほどのデータ信頼性がなくてもよく、その代り記録が中断しないことの方が重要である。つまり、欠陥管理方式を適用する場合に、コンピュータデータ記録用のストレージ機器では多少時間がかかっても信頼性が重視され、ビデオ記録に使用されるストレージ機器では連続記録性能が重視されるというふうに異なる性能が要求されている。従って、同じディスクをAVファイルの記録用とPCファイルの記録用の両方に使用する際に、それぞれのデータ記録に求められる特性を両立させるようなデータ信頼性とデータ記録性能・速度の確保が求められ、欠陥管理もこれに対応することが求められる。

【0009】従来の光ディスクの欠陥管理方法には、次のような問題点があった。すなわち、ディスクの二次欠陥に対して交替処理を行うとき、記録後に記録部分を確認のために再生し、規定以上の誤りや再生不能の欠陥部分があれば、スベア領域の交替セクタにその部分のデータを記録し直し、さらにスベア領域への交替記録に対しても確認の処理を行うので、単にデータを記録する場合に比べて4倍以上の時間がかかる。AVファイルをリアルタイムに記録する場合には、欠陥発生時に記録中断に至りやすい。このため、AVファイルの記録では、ディスクの二次欠陥の有無を無視し、記録後の確認再生を省略して連続的なデータ記録を行う。このようにした場合、ディスクの二次欠陥部分では再生映像等に乱れが生じるが、記録中断に比べれば被害は軽いと見なすわけである。さらに、ディスクの初期化時に初期欠陥を交替処理しておけば、大きな二次欠陥を避けることも可能である。しかし、確認再生を省略しても、記録中にID信号やサーボ誤差信号に生じる欠陥は避けられず、また、二次欠陥の有無を全く無視してしまっているため、二次欠陥の規模が予測を超えるものである場合には再生映像の乱れは無視できない。この場合、むしろ、AVファイルのようなディスクの使い方では、PCファイルの記録用と同じ厳しい基準で欠陥をチェックする必要はないと考えられる。必要以上に厳しい欠陥判定基準を適用して使えそうなセクタまで欠陥にしまうと、時間の

かかる欠陥交替処理に入るため録画中断を招くからである。ところが従来のディスクの欠陥管理方法は、用途の違いを想定していないので、用途別に最適に欠陥判定を行う方法が考えられておらず、常に同レベルの欠陥判定基準を適用していた。

【0010】この発明は以上のような問題点を解決するためになされたもので、光ディスクなどのディスク記録媒体において、データの信頼性を損ねる欠陥セクタを交替させるための欠陥判定基準を複数設け、収納するデータの用途や性質に応じて最適に切り替えて設定し得る光ディスクを提供することを目的とする。また、用途別に適用した最適な欠陥判定基準を記録後に装置において容易に管理可能とする欠陥管理方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】光ディスクの欠陥管理方法において、ディスクを初期化した後ユーザデータを記録する時、記録開始に先立ち、または、記録開始と同時に記録セクタの欠陥の有無を判定する欠陥判定基準を複数の基準から選択して設定するようにした。

【0012】光ディスクの欠陥管理方法において、少なくとも2通りの欠陥判定基準を持ち、第1の欠陥判定基準は第2の欠陥判定基準より厳しいものとし、記録に要する時間に対する制約が相対的に緩いデータを記録するときは第1の欠陥判定基準を適用し、記録に要する時間に対する制約が相対的に厳しいデータを記録するときは第2の欠陥判定基準を適用するようにした。

【0013】光ディスクの欠陥管理方法において、各記録単位の記録に適用する欠陥判定基準を、複数の欠陥判定基準から選択して設定するための制御情報を、ホストコンピュータなどの記録されるべきデータを処理する手段からディスク装置のようなデータを記録する手段に送るようにした。

【0014】光ディスクの欠陥管理方法において、各記録単位の記録に適用した欠陥判定基準を、制御情報として記録単位とともに光ディスク上に記録するようにした。

【0015】光ディスク装置において、光ディスクに記録を行う手段と、光ディスクの欠陥セクタを判定する手段と、欠陥セクタの交替処理を行う手段とを有し、欠陥セクタを判定する手段には、欠陥判定の基準を設定して保持する手段と、設定した欠陥判定基準に従って欠陥を検出する手段とを備える。そして、ディスクを初期化した後ユーザデータを記録する時、記録開始に先立ち、または、記録開始と同時に、欠陥判定の基準を選択、設定するようにした。

【0016】光ディスク装置において、光ディスクに記録を行う手段と、光ディスクの欠陥セクタを判定する手段と、欠陥セクタの交替処理を行う手段とを有し、欠陥セクタを判定する手段には、欠陥判定の基準を保持する

複数の欠陥判定基準保持手段と、その複数の欠陥判定基準から1つを選択する欠陥判定基準選択手段と、設定した欠陥判定基準に従って欠陥を検出する手段とを備える。そして、ディスクを初期化した後ユーザデータを記録する時、記録開始に先立ち、または、記録開始と同時に、欠陥判定基準を選択、設定するようにした。

【0017】光ディスク装置において、少なくとも2つの欠陥判定基準保持手段を有し、第1の欠陥判定基準保持手段の保持する基準は第2の欠陥判定基準保持手段の保持する基準より厳しいものとし、欠陥判定基準選択手段において、記録に要する時間に対する制約が相対的に緩いデータを記録するときは第1の欠陥判定基準保持手段の保持する基準を選択し、記録に要する時間に対する制約が相対的に厳しいデータを記録するときは第2の欠陥判定基準保持手段の保持する基準を選択するようにした。

【0018】光ディスク装置の欠陥判定基準選択手段において、装置の外部より入力される制御信号によって欠陥判定の基準を選択するようにした。

【0019】光ディスク装置の光ディスクに記録を行う手段において、各記録単位の記録にあたり、欠陥判定基準選択手段において選択した基準に関する情報を、制御情報として記録単位とともに光ディスク上に記録するようにした。

【0020】欠陥セクタの交替処理を行う光ディスクにおいて、複数の欠陥判定基準の中から各記録単位の記録にあたり適用した欠陥判定基準に関する情報を、制御情報として記録する領域を設けた。

【0021】欠陥セクタの交替処理を行う光ディスクにおいて、複数の欠陥判定基準の中からそのディスクに対して適用する欠陥判定基準に関する情報を、制御情報として記録する領域を設けた。

【0022】

【発明の実施の形態】この発明における欠陥管理方法では、光ディスクの使用時に、交替処理の必要な欠陥セクタの判定基準を、用途に応じて適切に選択・設定するようにし、各々の用途に必要な十分な欠陥検出を行うようにしている。

【0023】この発明における欠陥管理方法では、コンピュータデータの記録用には相対的に厳しい判定基準を与えて信頼性を確保し、可能な限り連続的に録画したいビデオの記録用には相対的に緩い判定基準を与える。これにより、高信頼性を要求される用途と、連続動作を要求される用途に応じて光ディスクを使い分けることができるようにしている。

【0024】また、この発明における欠陥管理方法では、適用する欠陥セクタの判定基準を、記録データの性質を判断できるホスト側からその用途に応じて装置に対して設定するようにしている。

【0025】また、この発明における欠陥管理方法で

は、適用した欠陥セクタの判定基準は各セクタに制御情報として記録しておき、用途別に適用した欠陥判定基準を記録後にどの装置からでも読み出して制御に利用することができるようにしている。

【0026】この発明における光ディスク装置では、光ディスクの使用時に、交替処理の必要な欠陥セクタの判定基準を、用途に応じて適切に設定するようにし、各々の用途に必要な十分な欠陥検出を行うようにしている。

【0027】この発明における光ディスク装置では、光ディスクの使用時に、交替処理の必要な欠陥セクタの判定基準を、用途に応じて複数の選択肢から適切に選択・設定するようにし、各々の用途に必要な十分な欠陥検出を行うようにしている。

【0028】この発明における光ディスク装置では、コンピュータデータの記録用には相対的に厳しい判定基準を与えて信頼性を確保し、可能な限り連続的に録画したいビデオの記録用には相対的に緩い判定基準を与える。これにより、高信頼性を要求される用途と、連続動作を要求される用途に応じて記録のモードを使い分けることができるようにしている。

【0029】また、この発明における光ディスク装置では、適用する欠陥セクタの判定基準を、記録データの性質を判断できるホスト側からその用途に応じて装置に対して設定するようにしている。

【0030】また、この発明における光ディスク装置では、適用した欠陥セクタの判定基準は各記録単位毎に制御情報として記録しておき、用途別に適用した欠陥判定基準を記録後にどの装置からでも読み出して制御に利用することができるようにしている。

【0031】この発明における光ディスクでは、記録時に適用した欠陥判定基準に関する情報を制御情報として各記録単位のデータと共に光ディスク上に記録しているので、記録後にどの装置からでも読み出して制御に利用することができるようにしている。

【0032】この発明における光ディスクでは、初期化時に以後の記録に適用する欠陥判定基準に関する情報を制御情報として光ディスク上に記録しているので、どの装置からでも読み出して制御に利用することができるようにしている。

【0033】以下、この発明の実施の形態を図をもとに具体的に説明する。

実施の形態1. 図1に本発明の欠陥管理方式を適用した光ディスク装置のブロック図を示す。データを記録し再生する光ディスクがディスク回転手段によってその回転を制御されている。光ヘッドで集光された光スポットは、光ヘッドサーボ手段によってディスク上の記録トラックに追従するよう位置制御されている。光ディスク上に記録された信号は、光ヘッドによってディスク反射光から読出され、アドレス再生手段と信号再生手段に送られる。アドレス再生手段は、ヘッドのID信号から現在

アクセス中のセクタのアドレスを再生する。検出したアドレス値はドライブ制御手段に送られる。信号再生手段では光ヘッド出力信号から、記録フォーマットにしたがって信号を復調する。データ再生手段では、再生された信号の誤りを訂正して情報を読み出し、所望の論理ブロックの再生データとしてホストへ出力する。このときデータ再生手段では、ドライブ制御手段から受ける制御信号によって、所望のデータが記録されているセクタであることを知る。ドライブ制御手段は同時に、ディスク回転手段にディスク回転数の指令を出し、さらに、再生すべき情報が存在する光ディスク上の位置を判断して光ヘッドをそのセクタアドレスの位置に移動させるべく光ヘッドアクセス手段に指令を送り、サーボ系の動作を制御する指令を光ヘッドサーボ手段に送る。光ヘッドアクセス手段と光ヘッドサーボ手段はその指令に応じて光ヘッドの位置を制御する。

【0034】欠陥管理制御情報検出手段では、再生データから欠陥管理を行うために必要な制御情報を読み出し、そのディスクに適用されている欠陥管理方法・スペア領域とユーザ領域の配置方法・交替セクタの使用状況・欠陥セクタの判定基準など欠陥管理に関する情報を得る。その結果はドライブ制御手段に送られ、データの記録・再生時の欠陥管理に関わる装置の制御に利用される。なお、ディスク上のセクタには全てディスク内周あるいは外周から連続したセクタアドレスが付番されているが、ユーザデータ記録用セクタのアドレスは連続しているわけではない。物理アドレスはユーザデータ記録用のセクタのみならず、欠陥交替用のスペア領域のセクタ、ゾーンフォーマットディスクにおけるゾーン境界のガード領域のセクタにも付番されているからである。ホストからインターフェースを介してアクセスするとき、ファイルシステムの論理ブロック番号を用いるので、ドライブでは、論理ブロック番号とセクタアドレスの変換処理が必要である。この処理は欠陥管理に関する情報を得てドライブ制御手段で行う。

【0035】データ記録を行うときは、ホストから送られた記録データがまずデータ記録手段に入力される。データ記録手段では記録データをフォーマットに従って誤り訂正符号化し、ドライブ制御手段から受ける制御信号によって検出されるディスク上のセクタアドレスに応じて、タイミングを制御しながら記録信号として出力する。信号記録手段では、記録信号を記録フォーマットにしたがって記録変調し、光ヘッドに送る。光ヘッドではレーザを駆動してディスク上に信号を記録する。このとき光ヘッドはドライブ制御手段から、光ヘッドアクセス手段と光ヘッドサーボ手段を介して記録すべきセクタアドレスの位置に光スポットが集光するように制御される。

【0036】ドライブ制御手段では、まずディスクローディング時に欠陥管理制御情報検出手段を介して検出し

た欠陥管理制御情報を保持しておく。アクセスするべきデータの論理ブロック番号は、図示しないホストからインターフェース制御信号により指示される。具体的には、ホストが記録する論理ブロック番号などを指定した記録コマンドを記録データと共にドライブに送る。あるいは、再生する論理ブロック番号などを指定した再生コマンドをドライブに送る。記録再生すべきデータの論理ブロック番号に対して、ドライブ制御手段で欠陥管理情報を使ってディスク上のセクタアドレスに換算し、アクセスすべきセクタアドレスの指令を光ヘッドアクセス手段、データ記録手段/データ再生手段に送る。現在アクセス中のセクタのアドレスはアドレス再生手段で再生され、ドライブ制御手段へ入力される。検出した現在アドレスと目標アドレスから光ヘッドアクセス手段の制御、データ記録手段/データ再生手段の制御などのドライブ制御動作を行う。

【0037】交替させるべき欠陥セクタの判定は、欠陥判定手段において行う。欠陥判定手段は、光ヘッドサーボ手段、アドレス再生手段、データ再生手段からそのセクタの欠陥判定に必要な情報を受け、ドライブ制御手段から設定された欠陥判定基準に従って欠陥の有無を判定し、結果をドライブ制御手段に出力する。ドライブ制御手段では、アクセスしたセクタが欠陥セクタと判断されたとき、必要な処理を行う。記録中であれば、記録を中断してそのブロックのデータを交替セクタに再記録させたり、記録後の確認再生中であれば、記録したブロックのデータを交替セクタに再記録させたり、再生中であれば、該当セクタの再生をリトライさせたりする。こうした処理はあらかじめドライブ制御手段の中にプログラムされている。

【0038】図2に欠陥判定手段の構成を示す。光ヘッドサーボ手段から、トラッキング誤差信号やフォーカス誤差信号などのサーボ誤差信号を受ける。アドレス再生手段から、各セクタのIDの再生誤り個数を示すヘッダ誤り信号を受ける。データ再生手段から、再生データに含まれる再生誤り個数を示すデータ誤り信号を受ける。この実施の形態では、欠陥判定手段の内部に欠陥判定基準の保持手段をAとBの2種類持っており、異なる判定基準を与えることができる。2種類の欠陥判定基準は欠陥判定基準選択手段に入力され、欠陥判定基準設定信号によっていずれか一方の基準が選択されて出力される。出力は3種類あり、サーボ欠陥判定のための基準信号がサーボ欠陥検出手段に、ヘッダ欠陥判定のための基準信号がヘッダ欠陥検出手段に、データ欠陥判定のための基準信号がデータ欠陥検出手段に、それぞれ入力される。各々の種類の欠陥判定手段の中でサーボ誤差信号、ヘッダ誤り信号、データ誤り信号と比較され、サーボ欠陥、ヘッダ欠陥、データ欠陥の有無が検出される。欠陥検出手段では、少なくとも1種類の欠陥が検出された場合に欠陥検出信号を出力する。

10

20

30

40

50

【0039】図3にサーボ欠陥の検出を説明する。ディスク上では、略均一なトラック幅 W_t を有する略真つ直ぐな記録トラック（ディスク上では円周状か、螺旋状を成す）がデータの記録に用いられる。トラックは連続的な案内溝（グループ）などで構成される。トラック形状に、図のX、Yに示すようなトラックの変形があった場合を考える。この変形は、ディスクの原盤製造時や基板成形時にゴミ、製造装置の動作不良、基板材料の成形ムラ等による細かな異常が原因となる。光スポットは図中に一点鎖線で示したトラック中心を走査するようにトラッキング制御され、このときトラッキング誤差信号として示した信号波形が得られる。トラッキング誤差信号は光スポットがトラック中心を通っているときは0、トラック中心から外れるに従ってその向きと誤差量に応じて正か負に振れる。X点ではトラック幅の変形によりトラッキング誤差信号に振れが生じている。Y点でもトラックの蛇行によりトラッキング誤差信号に振れが生じている。ここで、サーボ欠陥の判定基準として、図中に破線で示したトラッキング誤差許容限界を与えた時、Y点がサーボ欠陥として検出される。また、図中に二点鎖線で示したさらに厳しいトラッキング誤差許容限界を与えた時、X点とY点がサーボ欠陥として検出される。

【0040】たとえば欠陥判定基準-Aではサーボ欠陥の判定基準として図中の二点鎖線のレベルを適用し、欠陥判定基準-Bではサーボ欠陥の判定基準として図中の破線のレベルを適用すると、2レベルのサーボ欠陥の判定が行われる。ここでは、基準-Aをトラッキング誤差がトラック幅の $1/8$ 以上、基準-Bをトラッキング誤差がトラック幅の $1/4$ 以上、に設定する。なお、記録トラックは連続溝でなくともよく、たとえばDVD-RAMの様にユーザデータ記録領域がランドやグループで形成され、ヘッダ部ではグループが無くプリピットのみ配置されたディスクにおいても、溝が連続している領域のみでサーボ欠陥検出を行えばよい。またフォーカス誤差信号でも、トラッキング誤差信号と同様のサーボ欠陥の判定を行うことができる。

【0041】図4にDVD-RAMのグループトラックのセクタ形状を示す。この図でヘッダ欠陥の検出を説明する。DVD-RAMの記録セクタは、先頭部にセクタアドレスなどを示すヘッダ領域を持ち、その後にユーザデータを記録するデータ領域が続く。ヘッダ領域には、ID1~ID4に示すようにアドレス情報を含むIDを4個持ち、セクタアドレスを4重化している。(a)に示したセクタでは、ID1とID2はディスクの外周側に半トラック幅分だけ変位し、ID3とID4はディスクの内周側に半トラック幅分だけ変位して配置されて、それぞれ外周内周の隣接トラックのセクタと共有されている。なお、ランドトラックのセクタは図示していないが、ID1とID2はディスクの内周側に半トラック幅分だけ変位し、ID3とID4はディスクの外周側に半

トラック幅分だけ変位して配置されて、それぞれ外周内周の隣接トラックのセクタと共有されているが、ヘッダとデータの再生信号波形はいずれのセクタでも(b)に示すものと同様となる。ヘッダの後のデータ領域はグループからランドであり、ここには、前から順に、同期信号、制御情報、ユーザデータおよび誤り訂正符号、バッファと続けて記録される。制御情報にはそのセクタのデータ番号などユーザデータ以外の少量の情報が含まれる。なお、1セクタのユーザデータは2KB（キロバイト）あり、連続16セクタのユーザデータ32KB（及び制御情報も含めて）がまとめて誤り訂正符号化されて誤り訂正符号が付けられる。誤り訂正符号は各セクタに分散して配置される。この単位をECCブロックと呼ぶ。

【0042】ヘッダの4個のIDの内、少なくとも1個を読むことができればセクタアドレスは検出できる。そこで、ヘッダ欠陥の判定基準として、セクタのIDが4個とも読みとることができないものをID不良セクタとしてヘッダ欠陥の判定を行うことができる。ECCブロック中にこの基準で判断したID不良セクタが2セクタ以上ある時にECCブロックのヘッダ欠陥とするように基準を与える。これをたとえば欠陥判定基準-Bとする。また、記録時に1個だけIDを読みとることができても、その後のディスクの汚れや劣化、別のドライブで再生するときに考えられる条件変化により後で4個とも読み取り不能になる状況も考えられるので、より信頼性の高いヘッダ検出を行うことが必要なら、ヘッダ欠陥の判定基準としてセクタのID4個中の3個以上を読みとることができないものをID不良セクタとすることも可能である。ECCブロック中にこの基準のID不良セクタが1セクタ以上ある時にECCブロックのヘッダ欠陥とするように基準を与える。これをたとえば欠陥判定基準-Aとする。こうすると、2レベルのヘッダ欠陥の判定を行うことができる。

【0043】図5にDVD-RAMの誤り訂正符号（ECC）のブロック構成を示し、この図を用いてデータ欠陥の検出を説明する。誤り訂正符号化回路では、16セクタ分のデータ32KBが行方向172バイト、列方向192バイトの行列状に配列され、まず列方向の誤り訂正符号PO（16バイト）が各列に付加される。次に行方向の誤り訂正符号PI（10バイト）が各行に付加される。こうして182バイト×208バイトの積符号が構成される。再生時に誤り訂正復号化回路では、再生信号を182バイト×208バイトの行列状に再構成し、まず各行の誤りを行方向の誤り訂正符号PI（10バイト）で検出・訂正する。誤り訂正符号の能力によって5バイトまでの誤りが訂正可能、10バイトまでの誤りが検出可能である。次に各列の誤りを列方向の誤り訂正符号PO（16バイト）で検出・訂正する。誤り訂正符号の能力によって8バイトまでの誤りが訂正可能、16バ

イトまでの誤りが検出可能である。なお、P I・P Oによる誤り検出と誤り訂正を繰り返し行うことにより、訂正能力を倍増することも可能であるが、処理に余分の回路と時間が必要になる。誤りが多すぎる場合には、誤り訂正において元のデータと異なる値に訂正してしまう誤訂正の恐れがあるので、信頼性のある訂正を行うには訂正能力の限界がある。ここで信頼性のある訂正が可能な限界以上の誤りを含むE C Cブロックをデータ欠陥として判定することを考える。

【0044】たとえばデータ欠陥の判定基準として、P Iによってその行に訂正可能限界に近い4バイト以上の誤りが検出された行を不良行とすると、E C Cブロック内に8行以上の不良行が検出された場合にそのブロックを構成する16セクタを全て欠陥と判定するようにする。これをたとえば欠陥判定基準-Aとする。またこれより緩い基準として、P Iによってその行に繰り返し訂正時の訂正可能限界に近い8バイト以上の誤りが検出された行を不良行とし、E C Cブロック内に8行以上の不良行が検出された場合にそのブロックを構成する16セクタを全て欠陥と判定する。これをたとえば欠陥判定基準-Bとする。こうすると、2レベルのデータ欠陥の判定を行うことができる。図では行番号3の行に×印の4バイトの誤りが発生している様子を例示した。この行は欠陥判定基準-Aでは不良行になるが、欠陥判定基準-Bでは不良行にならない。

【0045】以上のように、セクタの欠陥の有無は、サーボ欠陥、ヘッダ欠陥、データ欠陥のそれぞれについて、各欠陥検出手段において各々に与えた欠陥判定基準に従って検出することができる。図6には、上記の各欠陥毎に例として設定した欠陥判定基準-A、欠陥判定基準-Bをまとめている。この各欠陥判定基準-Aを1組として欠陥判定基準保持手段-Aに保持し、また各欠陥判定基準-Bを1組として欠陥判定基準保持手段-Bに保持しておけば、AとBの2レベルの欠陥判定基準を図2に示した欠陥判定基準選択手段を経由し、欠陥判定基準設定信号によって切り替えて設定することが可能になる。

【0046】P Cファイルの記録では一旦記録したデータが後々まで失われたり変化したりしないよう高い信頼性が要求されるので、記録時に確認再生を行うことが多い。このため記録中、及び、確認再生時に厳しい欠陥判定基準で正常記録を確認しておく。一方A Vファイルの記録では、高い転送レートで連続的に記録することが必要になるので、記録時の確認再生を省略しデータ欠陥を無視することが多い。また、記録中に多少欠陥らしい部分があっても、後で再生するときにリカバーできそうな程度なら、無視して記録を継続する方がレコーダーとしての性能や操作性が良くなる。このため記録時のサーボ欠陥やヘッダ欠陥の判定基準は記録データの復元が可能な範囲で緩く設定しておく方がよい。本実施の形態に説

明した2通りの欠陥判定基準-A、Bを選択設定できるとき、厳しい方の欠陥判定基準-AをP Cファイルの記録用に適用し、緩い方の欠陥判定基準-BをA Vファイルの記録用に適用する。

【0047】実施の形態2、記録されるデータの種類によって、要求される信頼性の程度が2種類以上の複数種類、たとえば、P Cファイルの記録、重要なA Vファイルの記録、一般のA Vファイルの記録のように3種類必要な場合もある。この場合、図7に示すように3通りの欠陥判定基準-A、C、Bを選択設定できるようにする。欠陥判定基準-A、Bはそれぞれ図6に示した欠陥判定基準-A、Bと同じものであり、P Cファイルの記録用と一般のA Vファイルの記録用に使用する。欠陥判定基準-Cは重要なA Vファイルの記録用に使用するため、欠陥判定基準-A、Bの中間的な厳しさに設定した。欠陥判定基準-Cでは、トラッキング誤差がトラック幅の1/6以上をもってサーボ欠陥の判定基準とし、セクタのI Dが4個とも読みとり不能をI D不良セクタとしたときにE C Cブロック内のI D不良セクタが1セクタ以上をもってヘッダ欠陥の判定基準とし、1行に4バイト以上の誤りがある行をP I不良行としたときにE C Cブロック内のP I不良行が8行以上をもってデータ欠陥の判定基準とする。

【0048】このような3通りの欠陥判定基準を運用するために、欠陥判定手段の中には、図2に示した構成に加えて、欠陥判定基準保持手段-Cを追加する。欠陥判定基準選択手段で、欠陥判定基準-A、B、Cから1つを選択して設定するようにする。

【0049】実施の形態3、図8に欠陥判定手段の別の構成を示す。図2で欠陥判定基準保持手段、欠陥判定基準選択手段を置き、欠陥判定基準設定信号で選択して設定した部分を、図8では欠陥判定基準設定保持手段に置き換え、欠陥判定基準設定信号で設定するようにした。この部分の構成が図2と異なる。ホストからインターフェースを介して記録装置のドライブ制御手段に指定すべき欠陥判定基準を伝える。ドライブ制御手段は、欠陥判定基準設定信号により欠陥判定手段に欠陥判定基準を設定する。実施の形態1と2に述べた欠陥判定手段の構成では、欠陥判定基準保持手段に保持される欠陥判定基準はあらかじめ決められた種類に固定されていた。しかし実際の用途では、記録装置を制御するホストの方から、記録するデータの性質・種類・特性・重要性等に応じ、最適な信頼性や転送速度が得られるように柔軟に設定することができるようにしておきたい場合もある。たとえば、アプリケーションソフトウェアやファイルシステムの中で必要な誤り対策、すなわち、誤り訂正符号化を施してから記録データを所定の転送レートで記録装置に送る場合である。このときには記録装置側の欠陥管理はさほど重要ではなく、記録のリアルタイム性・連続性・データ転送レートの方が重要になる。本実施の形態で

は、こうした要求に応じることが可能になる。

【0050】実施の形態4. 図9に欠陥判定基準の設定手順の具体例を説明する。まず、ホストで記録データの種類あるいは内容により適用する欠陥判定基準を決定する。そして欠陥判定基準の設定コマンドをホストからドライブへ送る。ドライブでは欠陥判定基準の設定コマンドを受けると、指定に従い基準を選択・設定する。ここで、図2に示す欠陥判定基準の設定を行うシステムでは、ホストからドライブに送る設定コマンドは、単に基準がAかBかの選択を表すものとなり、一方、図8に示す欠陥判定基準の設定を行うシステムでは、ホストから欠陥判定基準を任意に設定可能なシステム構成としておいて、設定コマンドがその設定内容を表すものとなる。設定コマンドの詳細については、後述する実施の形態6の説明の中で図11に示す欠陥判定基準制御情報のような、サーボ欠陥・ヘッダ欠陥・データ欠陥のそれぞれについて複数の判定基準から独立に指定可能な構造が考えられる。

【0051】次にホストから記録データと共に記録コマンドを送る。コマンドを受けたドライブは指定のセクタにデータの記録を行う。ここで、上に設定された欠陥判定基準に従って欠陥管理を実行し、結果をホストに報告する。ホストは記録が正常に完了したことを確認して一連の記録を終了する。記録が異常に終了した場合には、書き直したり、ユーザに知らせたりする等の所定の異常処理を実行する。本発明では、記録時のコマンドにより、データ内容を知るホストからドライブに、各データを記録するときに、そのデータの種類あるいは内容に応じて、適用する欠陥判定基準を細かく設定できるので、用途に応じて最適な信頼性や転送速度が得られるような柔軟な対応が実現できる。

【0052】実施の形態5. 図10に欠陥判定基準の設定手順の別の例を示す。この実施の形態では、欠陥判定基準の設定とデータの記録を1つのコマンドでまとめて伝送する。まずホストで記録データの種類あるいは内容により適用する欠陥判定基準を決定する。次に記録データを準備する。この順序は逆になっても良い。そして欠陥判定基準の設定を兼ねた記録コマンドをホストからドライブへ送る。ドライブでは欠陥判定基準の指定に従い基準を選択・設定する。ホストからドライブに送る設定の指定は、前述のようにシステム構成によって単に基準がAかBかの選択を表すものでも、任意に設定可能なものでもよい。

【0053】ドライブはコマンドと共に送られた記録データを上に設定された欠陥判定基準に従って欠陥管理を実行しながらディスクに記録して、結果をホストに報告する。本実施の形態によれば上述した各実施の形態と同じくディスクの用途に応じた最適な信頼性や転送速度が得られ、さらに、記録時のコマンド転送の回数が少ないのでオーバーヘッドが小さく、転送レート低下の恐れが

少なくなる。

【0054】実施の形態6. データを記録するときに指定した欠陥判定基準制御情報を、記録単位毎にデータと共にディスク上に記録する方法を示す。図11に欠陥判定基準制御情報の構成を示す。1バイトを使用してサーボ欠陥・ヘッダ欠陥・データ欠陥のそれぞれについて4種類の判定基準を独立に指定可能な構造になっている。

【0055】b7ビットで欠陥判定基準の指定モードを与える。「1」ならこの制御情報バイトに定めたモードを適用し、「0」ならこの制御情報バイトを無視して装置の持っている判定基準を適用するものとする。b6ビットで欠陥判定基準の適用範囲を与える。「1」ならこの制御情報バイトを有する記録単位毎にそこに定めたモードを適用し、「0」ならディスク全体に一律の判定基準を適用するものとする。

【0056】b5, b4ビットで、4通りのサーボ欠陥判定基準の中から適用する基準を与える。「11」ならトラッキング誤差がトラック幅の1/4以上をもってサーボ欠陥、「10」ならトラッキング誤差がトラック幅の1/6以上をもってサーボ欠陥、「01」ならトラッキング誤差がトラック幅の1/8以上をもってサーボ欠陥、「00」ならトラッキング誤差がトラック幅の1/10以上をもってサーボ欠陥、とする。

【0057】b3, b2ビットで、4通りのヘッダ欠陥判定基準の中から適用する基準を与える。「11」ならセクタのIDが4個とも読みとり不能をID不良セクタとしたときにECCブロック内のID不良セクタが2セクタ以上をもってヘッダ欠陥、「10」ならセクタのIDが3個以上読みとり不能をID不良セクタとしたときにECCブロック内のID不良セクタが2セクタ以上をもってヘッダ欠陥、「01」ならセクタのIDが4個とも読みとり不能をID不良セクタとしたときにECCブロック内のID不良セクタが1セクタ以上をもってヘッダ欠陥、「00」ならセクタのIDが3個以上読みとり不能をID不良セクタとしたときにECCブロック内のID不良セクタが1セクタ以上をもってヘッダ欠陥、とする。

【0058】b1, b0ビットで、4通りのデータ欠陥判定基準の中から適用する基準を与える。「11」なら1行に8バイト以上の誤りがある行をPI不良行としたときにECCブロック内のPI不良行が16行以上をもってデータ欠陥、「10」なら1行に8バイト以上の誤りがある行をPI不良行としたときにECCブロック内のPI不良行が8行以上をもってデータ欠陥、「01」なら1行に4バイト以上の誤りがある行をPI不良行としたときにECCブロック内のPI不良行が8行以上をもってデータ欠陥、「00」なら1行に4バイト以上の誤りがある行をPI不良行としたときにECCブロック内のPI不良行が6行以上をもってデータ欠陥、とする。

【0059】ここに示した欠陥判定基準制御情報は、最小単位としてセクタ毎に配置可能である。DVD-RAMでは、図4に示すデータ領域先頭の制御情報の中に1バイトの領域を確保して配置すればよい。各セクタ毎に別々に設定するようにもできるし、ECCブロック内の全セクタ又は所定のセクタに同じ欠陥判定基準制御情報を入れるようにして多重化すると共に、適用単位を誤り訂正の単位と合わせても良い。

【0060】細かく設定できるようにしておけば、AV用ファイルとPC用ファイルの混在するマルチメディア用途の使用においてユーザの利便性が増大する。留意すべき点は、各データの記録に適用される欠陥判定基準が、データ内容にしたがってシステム側で切り替えて適用することが可能となったことであり、最適な信頼性や転送速度が得られるように柔軟な対応が実現できる。

【0061】実施の形態7. ディスクの使用開始に先立ってそのディスクの記録時に適用する欠陥判定基準を予め選択し、欠陥判定基準制御情報としてディスク上に記録しておくことが可能である。図12にディスク上の制御情報領域、データ記録領域、ユーザ領域、スピア領域の配置と、制御情報領域へ欠陥判定基準制御情報を配置する例を示す。データ記録領域にはユーザ領域とスピア領域を全て含み、制御情報領域はディスク上でデータ記録領域より内周側と外周側それぞれに近接して多重化して配置される。従来、制御情報領域に欠陥管理方法を保持する例があるが、本発明では制御情報領域の中に欠陥判定基準制御情報を登録する。ドライブはディスクを起動するときこの情報を読み込んで、そのディスクの欠陥判定基準を知る。ディスクに、PCファイル・AVファイル等用途に適した欠陥判定基準を登録しておけば、その基準に応じた欠陥判定を適用することができる。

【0062】欠陥判定基準制御情報として制御情報領域に1ビットを用意すると、2種類の欠陥判定基準を切り替えて登録することができる。3種類の欠陥判定基準を切り替えて登録することを考えるときは、2ビットの制御情報領域を用意する。あるいは1バイトの制御情報領域を用意すると、図11に示したように、各欠陥種別毎に予め定めた欠陥判定基準を組み合わせて表現するように登録することも可能である。このようにしたとき、ディスクの初期化時に一度設定すれば、以後そのディスクに記録されるデータには全て設定した欠陥判定基準が適用されるので、データの記録毎に設定内容を指定する手間を省くことができ、迅速かつ簡単な記録が可能になる。

【0063】

【発明の効果】本発明の欠陥管理方法においては、記録セクタの欠陥の有無を判定する欠陥判定基準を、収納するデータの性質や用途に応じて最適に切り替えて設定することができるので、用途別に最も有効な形で欠陥交替処理を適用することが可能となる。

【0064】これを利用して本発明の欠陥管理方法においては、たとえば2通りの欠陥判定基準を用意し、高いデータ信頼性の確保が必要なPCファイルに適したものと、連続的なデータ記録が必要なAVファイルに適したものとで同じディスクに対して切替えて設定する用途別の最適な欠陥管理が可能になる。これにより、同じディスクをAVファイル用とPCファイル用の両方に使用する場合、それぞれのデータ記録に求められる特性を両立させるようなデータ信頼性とデータ記録性能・速度の確保が実現できる。

【0065】また本発明の欠陥管理方法においては、各記録単位の記録に適用する欠陥判定基準を、記録の都度、ホストコンピュータ等の制御装置から、記録内容に応じて動的に細かく設定することができるようになる。AVファイル用とPCファイル用のように性質や用途の異なるデータを1枚のディスクに混在させても問題なく管理可能になる。

【0066】さらに本発明の欠陥管理方法においては、光ディスク上の各記録単位とともに記録した制御情報によって適用された欠陥判定基準がわかるので、ディスクに記録したデータのメンテナンスを行うときの効率が向上する。

【0067】本発明の光ディスク装置においては、記録セクタの欠陥の有無を判定する欠陥判定基準を、収納するデータの性質や用途に応じて最適に設定することができるので、用途別に最も有効な形で欠陥交替処理を適用することが可能となる。

【0068】本発明の光ディスク装置においては、記録セクタの欠陥の有無を判定する欠陥判定基準を、収納するデータの性質や用途に応じて予め用意した設定の中で最適に切り替えることができるので、用途別に最も有効な形の欠陥交替処理を簡単に適用することが可能となる。

【0069】これを利用して本発明の光ディスク装置においては、たとえば2通りの欠陥判定基準を用意し、高いデータ信頼性の確保が必要なPCファイルに適したものと、連続的なデータ記録が必要なAVファイルに適したものとで同じディスクに対して切替えて設定する用途別の最適な欠陥管理が可能になる。これにより、同じディスクをAVファイル用とPCファイル用の両方に使用する場合、それぞれのデータ記録に求められる特性を両立させるようなデータ信頼性とデータ記録性能・速度の確保が実現できる。

【0070】また本発明の光ディスク装置においては、各記録単位の記録に適用する欠陥判定基準を、記録の都度、ホストコンピュータ等の制御装置から、記録内容に応じて動的に細かく設定することができるようになる。AVファイル用とPCファイル用のように性質や用途の異なるデータを1枚のディスクに混在させても問題なく管理可能になる。

【0071】さらに本発明の光ディスク装置においては、光ディスク上の各記録単位とともに記録した制御情報によって適用された欠陥判定基準がわかるので、ディスクに記録したデータのメンテナンスを行うときの効率が向上する。

【0072】本発明の光ディスクにおいては、各記録単位の記録にあたり適用した欠陥判定基準がディスク上に各記録単位毎に制御情報として保存されているので、ドライブでディスクに記録したデータのメンテナンスを行うときの効率が向上する。この情報はどのドライブでも検知することができるようになり、互換性確保も実現される。

【0073】また、本発明の光ディスクにおいては、そのディスクに適用した欠陥判定基準がディスク上の制御情報として保存されているので、ドライブでディスクに記録したデータのメンテナンスを行うときの効率が向上する。この情報はどのドライブでも検知することができるようになり、互換性確保も実現される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1に示す光ディスク装置のブロック構成図である。

【図2】 本発明の実施の形態1に示す欠陥判定手段の*

*ブロック構成図である。

【図3】 本発明の実施の形態1に示すサーボ欠陥検出手段の動作説明図である。

【図4】 本発明の実施の形態1に示す記録セクタ構成である。

【図5】 本発明の実施の形態1に示す誤り訂正ブロックの構成である。

【図6】 本発明の実施の形態1に示す欠陥判定基準の設定例である。

10 【図7】 本発明の実施の形態2に示す欠陥判定基準の設定例である。

【図8】 本発明の実施の形態3に示す欠陥判定手段のブロック構成図である。

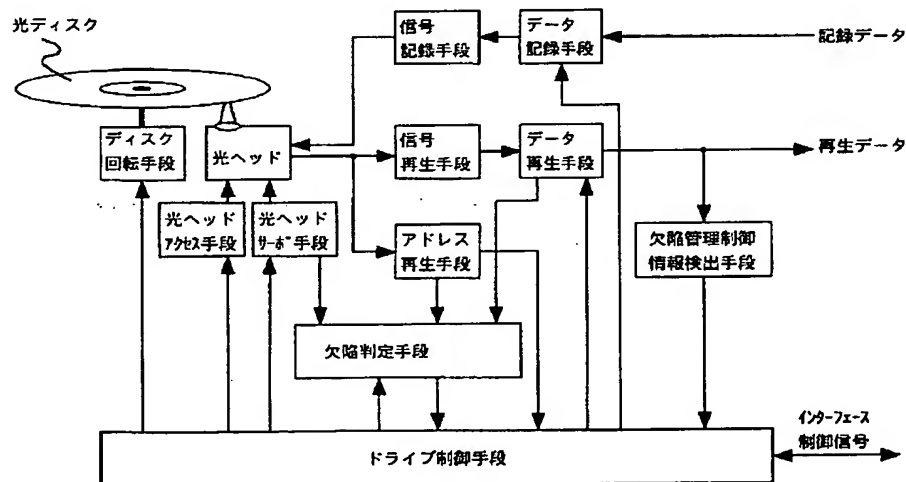
【図9】 本発明の実施の形態4に示す欠陥判定基準の設定と記録の手順である。

【図10】 本発明の実施の形態5に示す欠陥判定基準の設定と記録の手順である。

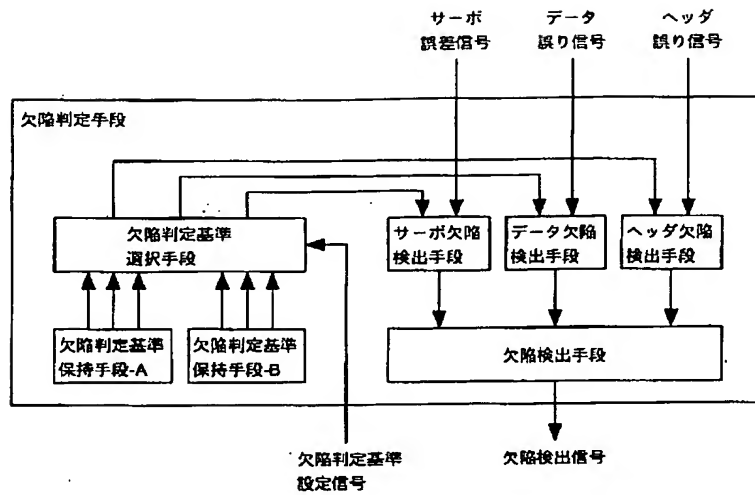
【図11】 本発明の実施の形態6に示す欠陥判定基準制御情報の構成である。

20 【図12】 本発明の実施の形態7に示す欠陥判定基準制御情報の配置である。

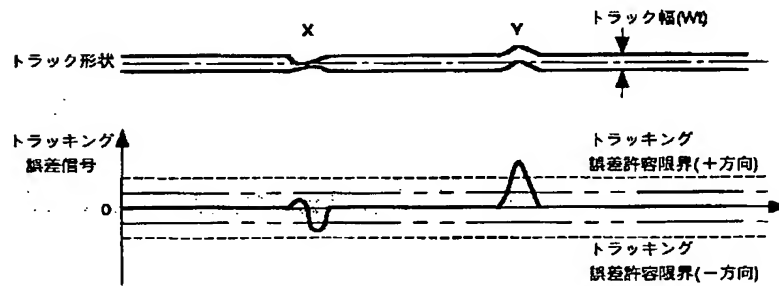
【図1】



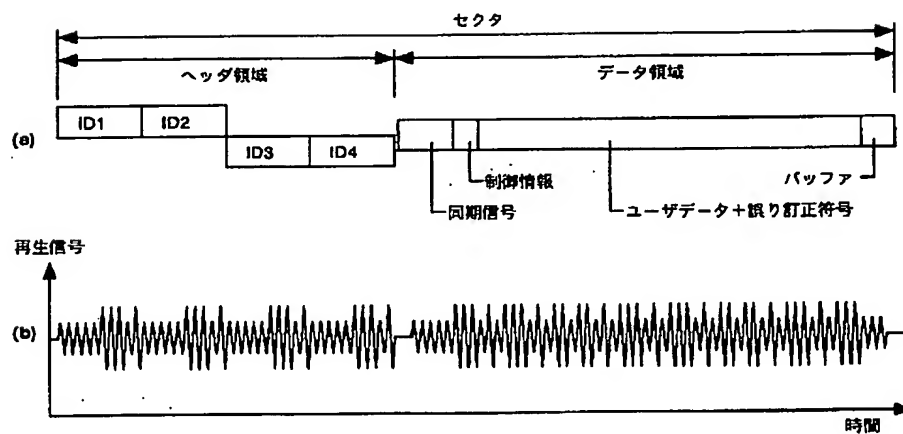
【図2】



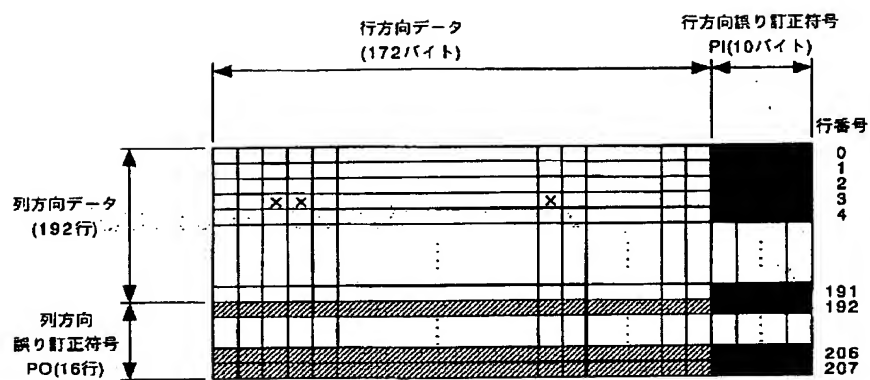
【図3】



【図4】



【図5】



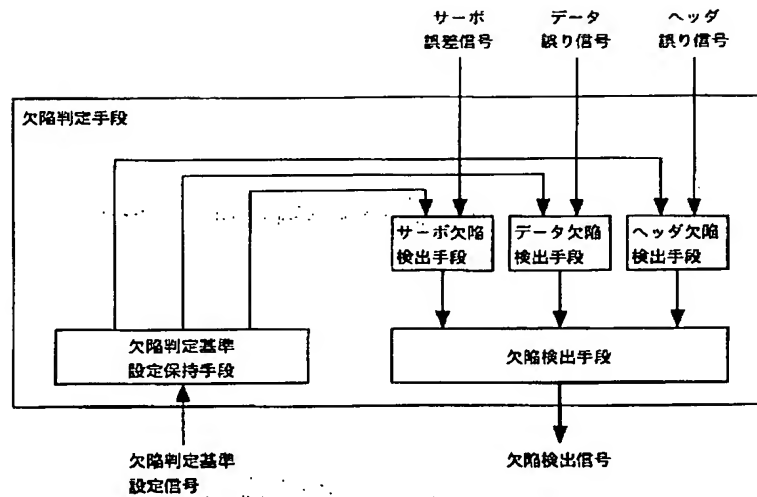
【図6】

| 欠陥原因 | 欠陥判定基準- A | 欠陥判定基準- B |
|------|---|--|
| サーボ | トラッキング誤差が トラック幅の1/8以上 | トラッキング誤差が トラック幅の1/4以上 |
| ヘッド | ECCブロック内にID不良 セクタが1セクタ以上 (4個中3個以上のID誤り で、ID不良セクタとする) | ECCブロック内にID不良 セクタが2セクタ以上 (4個中4個ともID誤りで、 ID不良セクタとする) |
| データ | ECCブロックにPI不良行 が8行以上 (1行に4バイト以上の誤り でPI不良行とする) | ECCブロックにPI不良行 が8行以上 (1行に8バイト以上の誤り でPI不良行とする) |

【図7】

| 欠陥原因 | 欠陥判定基準-A | 欠陥判定基準-C | 欠陥判定基準-B |
|------|---|--|--|
| サーボ | トラッキング誤差が トラック幅の1/8以上 | トラッキング誤差が トラック幅の1/6以上 | トラッキング誤差が トラック幅の1/4以上 |
| ヘッダ | ECCブロック内にID不良 セクタが1セクタ以上 (4個中3個以上のID誤り で、ID不良セクタとする) | ECCブロック内にID不良 セクタが1セクタ以上 (4個中4個ともID誤りで、 ID不良セクタとする) | ECCブロック内にID不良 セクタが2セクタ以上 (4個中4個ともID誤りで、 ID不良セクタとする) |
| データ | ECCブロックにPI不良行 が8行以上 (1行に4バイト以上の誤り でPI不良行とする) | ECCブロックにPI不良行 が8行以上 (1行に4バイト以上の誤り でPI不良行とする) | ECCブロックにPI不良行 が8行以上 (1行に8バイト以上の誤り でPI不良行とする) |

【図8】



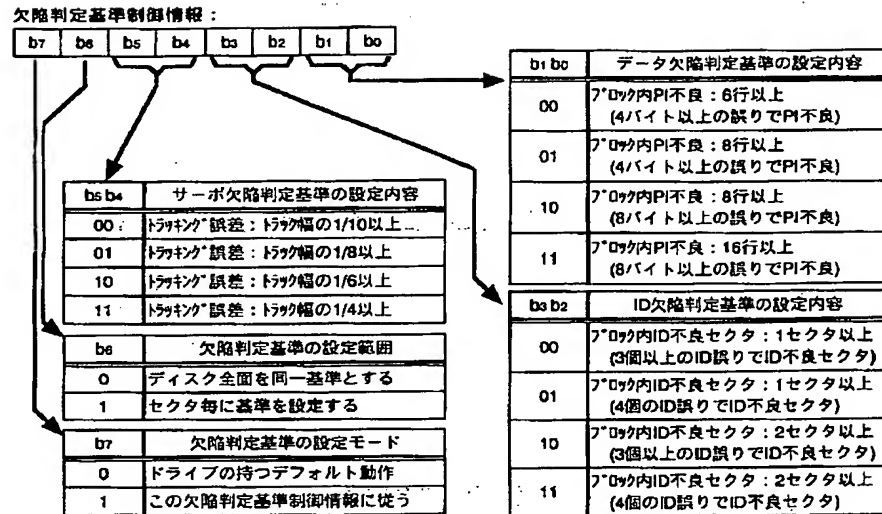
【図9】

| 処理手順 | ホスト | インターフェース | ドライブ |
|------|------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| 1 | 記録データの内容により、適用する欠陥判定基準を決定する。 | | |
| 2 | 設定コマンドを送る。 | ホスト→ドライブ 欠陥判定基準の設定コマンドを通す。 | 設定コマンドを受ける。 |
| 3 | | | 欠陥判定基準を選択・設定する。 |
| 4 | 記録データを準備する。 | | |
| 5 | 記録コマンドを送る。 | ホスト→ドライブ 記録データと共に記録コマンドを通す。 | 記録コマンドを受ける。 |
| 6 | | | 受信したデータをディスクに記録する。 |
| 7 | 記録結果の報告を受ける。 | ホスト←ドライブ 記録結果の報告を通す。 | 記録結果の報告を送る。 |
| 8 | 記録結果を判断し、データの記録を完了する。 | | |

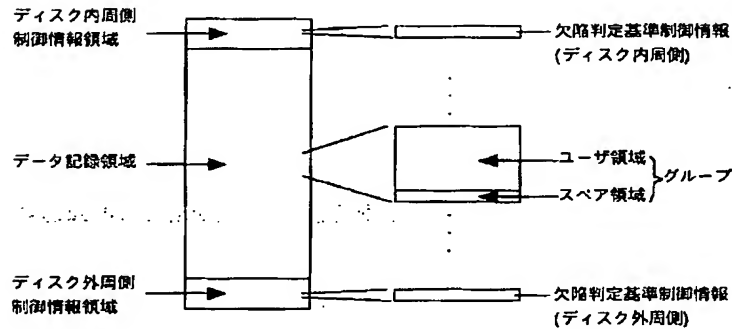
【図10】

| 処理手順 | ホスト | インターフェース | ドライブ |
|------|------------------------------|---|--------------------|
| 1 | 記録データの内容により、適用する欠陥判定基準を決定する。 | | |
| 2 | 記録データを準備する。 | | |
| 3 | 設定コマンド兼記録コマンドを送る。 | ホスト→ドライブ 欠陥判定基準の設定、記録データと共に設定コマンド兼記録コマンドを通す。 | 設定コマンド兼記録コマンドを受ける。 |
| 4 | | | 欠陥判定基準を選択・設定する。 |
| 5 | | | 受信したデータをディスクに記録する。 |
| 6 | 記録結果の報告を受ける。 | ホスト←ドライブ 記録結果の報告を通す。 | 記録結果の報告を送る。 |
| 7 | 記録結果を判断し、データの記録を完了する。 | | |

【図11】



【図12】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷G 1 1 B 20/10
20/12

識別記号

F I

G 1 1 B 20/10
20/12

テーマコード(参考)

C

F ターム(参考) 5D044 AB07 BC06 CC04 DE03 DE12
DE64 DE66 GK19
5D090 AA01 BB04 CC01 CC04 CC11
DD03 DD05 FF27 FF38 HH01